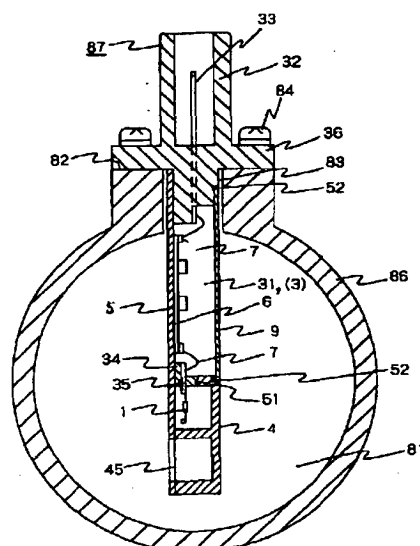


(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱抵抗体等からなる流量測定部を内蔵する副空気通路部と該流量測定部を加熱制御する電子制御部を内包するハウジング部とを隣り合わせに並設し該ハウジング部と前記副空気通路部とをプラスチック材にて成形した発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記ハウジング部と前記副空気通路部とを個々に分割して成形し、

前記ハウジング部と前記副空気通路部とを隣接固着すると同時に機械的強度を有する平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて、当該金属ベース部材に前記ハウジング部と前記副空気通路部とを固着したことを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記ハウジング部と前記副空気通路部と前記金属ベース部材との間の前記固着は、互いに異なる 2 部材に接合する面を共有しているものであることを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 3】 内燃機関の吸気通路を構成する部材を主空気通路とし、前記主空気通路を流れる空気の一部が流入する少なくともひとつの曲がり部を有する副空気通路と、前記副空気通路の内部に配置された発熱抵抗体等と、該発熱抵抗体等と電気的に接続されて前記発熱抵抗体等からの放熱量を基に空気の流量に応じた信号を出力する電子回路とを有する発熱抵抗体式空気流量測定装置において、

前記電子回路を内装保護するハウジングは、前記電子回路の周囲を囲う枠体部等と、前記電子回路と外部機器とを電気的に接続するためのコネクタターミナルを有するコネクタ部と、前記枠体部等に対して前記コネクタ部の反対側に設けられて前記発熱抵抗体等または当該発熱抵抗体等支持部材を固定するための固定部とを一体化したプラスチック成形品であり、前記副空気通路を構成する部材はプラスチック成形品であり、前記ハウジングの少なくとも前記枠体部等と前記副空気通路を構成する部材とを扁平状に形成し、かつ平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて固定し、前記発熱抵抗体等を前記副空気通路中に配置したことを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 4】 内燃機関の吸気通路を構成する部材を主空気通路とし、前記主空気通路を流れる空気の一部が流入する少なくともひとつの曲がり部を有する副空気通路と、前記副空気通路の内部に配置された発熱抵抗体等と、該発熱抵抗体等と電気的に接続されて前記発熱抵抗体等からの放熱量を基に空気の流量に応じた信号を出力する電子回路とを有する発熱抵抗体式空気流量測定装置において、

前記電子回路を内装保護するハウジングは、前記電子回路の周囲を囲う枠体部等と、前記電子回路と外部機器とを電気的に接続するためのコネクタターミナルを有する

コネクタ部と、前記枠体部等に対して前記コネクタ部の反対側に設けられて前記発熱抵抗体等または当該発熱抵抗体等支持部材を固定するための固定部とを一体化したプラスチック成形品であり、前記副空気通路を構成する部材はプラスチック成形品であり、

前記ハウジングの少なくとも前記枠体部等と前記副空気通路を構成する部材とを扁平状に形成し、かつ平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて固定し、前記枠体部等の前記金属ベース部材の反対面を覆うカバーを設けて該カバーを前記ハウジング及び前記副空気通路を構成する部材の両方に固定し、

前記枠体部等の一方側を前記金属ベース部材にて反対側を前記カバーにて覆って外部から閉ざされた空洞に前記電子回路を内装したことを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 5】 請求項 3 または請求項 4 において、前記副空気通路を構成する部材は、片側開放面を有したシェル状の成形品であり、前記金属ベース部材によって固定されたときに該片側開放面が覆われて前記副空気通路を形成することを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 6】 請求項 4 において、前記副空気通路を構成する部材と前記カバーとを一体化したことを特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置をエアクリーナの流量計ボディ部に装着したことを特徴とする内燃機関の吸気系システム。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置を用いて燃料制御を行なうことを特徴とする内燃機関の制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関に吸入される空気の流量を計測するのに適する発熱抵抗体式空気流量測定装置に係り、電子回路を内装保護するハウジングと副空気通路とを有する発熱抵抗体式空気流量測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来技術の発熱抵抗体式空気流量測定装置として、特開平 3 - 233168 号公報に開示された技術があり、この技術は、電子回路を内装保護するハウジング部と副空気通路部とを一体に形成し、ハウジング部と副空気通路部を一平面上に並設した構成のものである。そして、これらのハウジング部と副空気通路部をプラスチック材の一体成形品で形成するものが出現している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術には、未だ、(1)副空気通路とハウジングを形成する部材は、挿入取付されるに適する形状(挿入穴寸法

や挿入部材の厚さ寸法が最適)であること、(2)副空気通路とハウジングの位置関係がばらつかないこと即ち、主空気通路を構成する部材へ取付固定した後の副空気通路の設置位置がばらつき・変化しないこと、(3)使用環境条件による変形等が小さく耐久信頼性が十分に確保されること、(4)副空気通路の形状設定に自由度があること、即ち、複雑な形状でも容易に製作可能であることなどの点に関して改善の余地がある。

【0004】従って、本発明の目的は、上記課題に応えつつ、使用環境に耐え高精度に空気流量が測定でき信頼性等に優れた発熱抵抗体式空気流量測定装置を提供することにある。また、高性能や高信頼性に繋がる内燃機関の吸気系システム及び内燃機関の制御システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の特徴は、発熱抵抗体等からなる流量測定部を内蔵する副空気通路部と該流量測定部を加熱制御する電子制御部を内包するハウジング部とを隣り合わせに並設し該ハウジング部と前記副空気通路部とをプラスチック材にて成形した発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記ハウジング部と前記副空気通路部とを個々に分割して成形し、前記ハウジング部と前記副空気通路部とを隣接固着すると同時に機械的強度を有する平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて、当該金属ベース部材に前記ハウジング部と前記副空気通路部とを固着することにある。そして、前記ハウジング部と前記副空気通路部と前記金属ベース部材との間の前記固着は、互いに異なる2部材に接合する面を共有していることが望ましい。

【0006】また、他の特徴は、内燃機関の吸気通路を構成する部材を主空気通路とし、前記主空気通路を流れる空気の一部が流入する少なくともひとつの曲がり部を有する副空気通路と、前記副空気通路の内部に配置された発熱抵抗体等と、該発熱抵抗体等と電気的に接続されて前記発熱抵抗体等からの放熱量を基に空気の流量に応じた信号を出力する電子回路とを有する発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記電子回路を内装保護するハウジングは、前記電子回路の周囲を囲う枠体部等と、前記電子回路と外部機器とを電気的に接続するためのコネクタターミナルを有するコネクタ部と、前記枠体部等に対して前記コネクタ部の反対側に設けられて前記発熱抵抗体等または当該発熱抵抗体等支持部材を固定するための固定部とを一体化したプラスチック成形品であり、前記副空気通路を構成する部材はプラスチック成形品であり、前記ハウジングの少なくとも前記枠体部等と前記副空気通路を構成する部材とを扁平状に形成し、かつ平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて固定し、前記発熱抵抗体等を前記副空気通路中に配置する所にある。

【0007】さらに、別の特徴は、前記電子回路を内装保護するハウジングは、前記電子回路の周囲を囲う枠体部等と、前記電子回路と外部機器とを電気的に接続するためのコネクタターミナルを有するコネクタ部と、前記枠体部等に対して前記コネクタ部の反対側に設けられて前記発熱抵抗体等または当該発熱抵抗体等支持部材を固定するための固定部とを一体化したプラスチック成形品であり、前記副空気通路を構成する部材はプラスチック成形品であり、前記ハウジングの少なくとも前記枠体部等と前記副空気通路を構成する部材とを扁平状に形成し、かつ平板状の金属ベース部材上の長手方向に並べて固定し、前記枠体部等の前記金属ベース部材の反対面を覆うカバーを設けて該カバーを前記ハウジング及び前記副空気通路を構成する部材の両方に固定し、前記枠体部等の一方側を前記金属ベース部材にて反対側を前記カバーにて覆って外部から閉ざされた空洞に前記電子回路を内装する点にある。

【0008】一方、上記目的を達成する内燃機関の吸気系システムは、請求項1ないし請求項6のいずれか1項記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置をエアクリーナの流量計ボディ部に装着するものである。また、内燃機関の吸気系システムは、請求項1ないし請求項6のいずれか1項記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置を用いて燃料制御を行なうものである。

【0009】本発明によれば、プラスチック材からなるハウジング部と副空気通路部を分割成形することによって個々の長手方向寸法を短縮して両者の初期成形時の寸法変化を抑え、かつ、ハウジング部と副空気通路部とを固着すると同時に両者を機械的強度を有する金属ベース部材に固着して組立時と経時の寸法変化をそれぞれ小さく抑えて寸法精度を確保し、寸法変化による測定精度への影響が少なくなって高精度に空気流量が測定できる。また、分割部材間において互いに異なる2部材に接合する面を共有させつつ固着し脱落頻度を低減して、耐久信頼性の向上に結び付けられる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明による一実施例の発熱抵抗体式空気流量測定装置を示す断面図である。図2は、図1のI-I断面を示す図である。図1と図2を同時に参照しながら説明する。図において、第1の実施例の発熱抵抗体式空気流量測定装置は、内部に主空気通路81を形成する流量計ボディ86と、主空気通路81に流量測定部位を配設し主空気通路81を流れる空気流量を計測する計測部87とを含み構成される。尚、発熱抵抗体式空気流量測定装置(以下、空気流量測定装置とも略称する)は、計測部87のみにて構成されると狭義に解するも可である。

【0011】第1の実施例の計測部87は、流量測定用の発熱抵抗体1及び温度検出用の感温抵抗体2と、発熱

抵抗体1及び感温抵抗体2を支持する複数の支持ターミナル35と、電子回路としての回路基板6と、回路基板6を収容するための両側に開放面のある空洞を有して、発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を支持する支持ターミナル35(即ち、発熱抵抗体等支持部材)を固持するハウジング3と、片側が開放している略コの字形状の副空気通路を形成して該副空気通路に発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を内設する副通路部材4(即ち、副空気通路を構成する部材)と、回路基板6を搭載しつつ、ハウジング3の空洞の一方側の開放面と片側開放形状の副空気通路の片側開放面とを一緒に被覆する第1の被覆体としての金属製ベース5と、ハウジング3の空洞の他方側の開放面を被覆する第2の被覆体としてのカバー9とを含み構成する。なお、発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を、発熱抵抗体等、または発熱抵抗体等からなる流量測定部と、また、回路基板6を電子制御部と、ハウジング3をハウジング部、そして、副通路部材4を副空気通路部とも呼称する。

【0012】そして、ハウジング3は、プラスチック材から一体成形した成形品であって、回路基板6を内包し保護するための前述の空洞を形成する枠体部31と、外部機器と電気的に接続するコネクタターミナル33を埋設したコネクタ部32と、発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を支持している複数の支持ターミナル35を固持する固定部34と、固定フランジ36とから構成される。そして、ハウジング3の少なくとも枠体部31は扁平状に形成されている。また、枠体部31は、後述する箱状部31aと合わせて枠体部等と呼称する。

【0013】なお、感温抵抗体2は、発熱抵抗体1の加熱温度と吸気温度との温度差を一定に制御するために設けられた吸気温度検出用の抵抗体である。また、各抵抗体は支持ターミナル35に溶接によって固定される。この時、ハウジング3はターミナル類をインサート成形したプラスチックモールド部品単品なので、支持ターミナル35の各抵抗体1及び2の溶接部の周囲には、溶接のための電極や抵抗体を持ってくるチャック等が干渉する部分がないため、作業性に優れている。

【0014】また、ハウジング3に隣接し並設される副通路部材4は、入口開口面41と第1の流路42と曲がり部43と第2の流路44と出口開口面45とから形成される副空気通路を内部に有する。すなわち、副空気通路は、空気通路の入口として空気流の垂直方向に開口した入口開口面41と、入口開口面41から空気流に平行に延長し内部に発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を収容している第1の流路42と、ハウジング3からは離れた位置側において第1の流路42に平行並列な流路を有する第2の流路44と、入口開口面41に対して反対側の端部に位置し略コの字形状に曲がって第1の流路42と第2の流路44とを連通する曲がり部43と、第2の流路44の曲がり部43に対し反対側の端部において入口開

口面41に隣合わせの位置に該入口開口面41の面に対して垂直な面を有して空気通路の出口として開口した出口開口面45とから形成される。

【0015】そして、副通路部材4は、プラスチック材から扁平状に一体成形したものであって、該副通路部材4は、略コの字形状に曲がった溝を掘り込んで、片側開放面を有したシェル状の成形品である。なお、図2に示すように、副通路部材4は、ハウジング3との間の接続部51の接合面にて、また、後述するカバー9との間の接続部52の接合面にて接続固定される。さらに、副通路部材4は、後述する金属ベース部材によって固定されたときに該片側開放面が覆われて副空気通路を形成する。

【0016】次に、金属ベース部材としての金属製ベース5は、例えば、プレス打抜き鋼板材から略長方形の平板形状に製作され、回路基板6を搭載するとともに、ハウジング3の空洞の一方側の開放面と、副通路部材4の片側が開放している副空気通路の開放面とを一緒に覆うと同時に、共に扁平状に形成した枠体部31及び副通路部材4を固着するものである。尚、このとき、金属製ベース5の長手方向に合わせてハウジング3(の枠体部31)と副通路部材4とは並べられて固定され、かつ、空気流量測定装置を形成する一方側のハウジング3のコネクタ部32から反対側の副通路部材4までが、ハウジング3の枠体部31を挟んで一平面上に形成されている。換言すれば、ハウジング3の少なくとも枠体部31と副通路部材4とは扁平状に形成され、かつ平板状の金属製ベース5上の長手方向に並べられて固定されている。そして、金属製ベース5は、ハウジング3及び副通路部材4を被覆するための、換言すれば、接続するための、接続部としての接着固定突起または位置決め溝などを有するように構成されている。

【0017】したがって、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の特徴は、ハウジング部としてのハウジング3と副空気通路部としての副通路部材4とを個々に分割して成形し、ハウジング3及び副通路部材4を隣接固着すると同時に機械的強度を有する平板状の金属製ベース5上の長手方向に並べて、ハウジング3及び副通路部材4を当該金属製ベース5に固着したところにある。本構成であれば、ハウジング3及び副通路部材4が一体成形されている従来品よりも、ハウジング3及び副通路部材4を分割することによって、個々の長手方向寸法が短縮するので、プラスチック成形時の両者の初期寸法変化を小さく抑えることができる。具体的には、一体成形品の初期寸法変化に比べて、分割品の両者の初期寸法変化を、1/4位に小さくすることが可能である。

【0018】また、金属製ベース5は、機械的強度を有するものである。空気流量測定装置の組み立てにおける組立台の役目(寸法基準の機能)を持たせることもでき、組立寸法をきちんと出すことが可能となる。さら

に、金属製ベース5自体は経時変化し難いので、この金属製ベース5に固着拘束されたハウジング3及び副通路部材4の経時寸法変化がそれぞれ小さく抑えられることになる。従って、空気流量測定装置の寸法変化による測定精度への影響が少なくなると言える。

【0019】一方、カバー9は、プラスチック材または鋼板材からなり、ハウジング3の空洞の他方側の開放面を被覆するものである。尚、カバー9は、後述するように、副通路部材4と一体化することができるし、また、金属製ベース5と一体化することができるので、カバー9の構成は、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置に必須のものではないと言える。そして、カバー9は、図2に示すように、副通路部材4とハウジング3に、位置決め溝などの接続部52の接合面を介して接続される。

【0020】上記構成のように、ハウジング3と副通路部材4と金属製ベース5とカバー9の各分割部材間は、互いに異なる2部材に接続される接合面を有するように構成されている。即ち、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の他の特徴は、ハウジング部と副空気通路部と金属ベース部材との間の固着は、互いに異なる2部材に接合する面を共有するものである点にある。本構成であれば、2箇所であって、且つ、異なる部材の接合面にて接続固定するので、1箇所の接合面の場合に比べて、各部材の剥離の発生頻度が減り、脱落が防止される。尚、接合面を、(1)2箇所以上に設ける、(1)異なる方向(例えば、水平面と垂直面)の接合面を持たせるなどを行えば、更に好ましいと言える。

【0021】次に、接着等による接続固定の工順一例について、説明する。まず、金属製ベース5にハウジング3と副通路部材4を接着固定する。同時に金属製ベース5に回路基板6を接着する。次に、回路基板6とコネクタターミナル33並びに支持ターミナル35の間を、導電性リード7により電氣的に接続する。その後、カバー9をハウジング3と副通路部材4とに接着固定する。このようにして、ハウジングと副空気通路を一体化したモジュールとしての計測部87を製作するものである。

【0022】一方、流量計ボディ86は、主空気通路81を形成する円筒体をベースにハウジング3の固定フランジ36をネジ84で固定するためのハウジング取付固定面82と、副通路部材4やハウジング3を外から主空気通路内に挿入するための挿入穴83とを有するプラスチック製モールドあるいは金属製鋳物部品である。上記モジュール(計測部87)を、流量計ボディ86の挿入穴83より、副通路部材4が主空気通路81の内部に位置するように挿入し、ハウジング3に形成された固定フランジ36を流量計ボディのハウジング取付固定面82にネジ84で固定することで空気流量測定装置が完成される。

【0023】上記のように、計測部87の主空気通路81内部へ挿入される部分としてのハウジング3の枠体部31及び副通路部材4は、扁平形状に成形されており、その挿入方向に対して垂直に切った断面形状は、どの部分でもハウジング3の枠体部31と金属製ベース5及びカバー9により形成される回路基板6を内装保護するケース部分の断面形状とほぼ同じとなるので、その大きさを回路基板6の大きさに応じた最小必要寸法にできる。このため、流量計ボディ86に形成される挿入穴83の大きさも最小とすることができ、また、主空気通路81の流路としての障害物となる挿入体の幅も最小にできる。従って、コンパクトでレイアウトがし易く、また、主空気通路の通気抵抗の少ない空気流量測定装置が得られる。

【0024】即ち、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の一つの特徴は、主空気通路を形成する部材として空気流量測定装置の専用ボディを設け、専用ボディには、副空気通路及びハウジングの一部が挿入されるための挿入穴と、ハウジングの一部を固定するための固定部を有し、主空気通路の主流の流れ方向に対して金属ベース部材がほぼ平行となるように副空気通路及びハウジングの一部が挿入され、また、ハウジングの一部を専用ボディに固定し、副空気通路が専用ボディの内側すなわち主空気通路内に位置し、ハウジングのコネクタ部が専用ボディの外側に位置するように固定しているところにある。

【0025】以上を纏めて、補足説明すると次の通りである。

計測部87の先端(一方側)としてのコネクタ部32から末端(反対側)としての副通路部材4までの寸法は長いものであるが、ハウジング3と副通路部材4を別々のプラスチック成形品としているため、両部品をプラスチック一体成形品とした場合に問題となる反りや歪み等を大幅に低減することが可能である。一方、両者を金属製ベース5に接着固定しているため、ある程度の反りや歪みを吸入できるし、2部品を組み付けた時の寸法誤差を低減することが可能である。特に、上記のように挿入方向と垂直な断面形状が最小化されており、かなり扁平な長方形となっているために、単純にハウジング3へ副通路部材4を接合する場合は両者の角度に狂い等が生じ易く、真っ直ぐな構造体を形成し難い点があるが、これが解消される。

【0026】また、使用環境条件、特に温度の変化時に変形が大きいプラスチック製部品であるハウジング3と副通路部材4は、機械的強度が大きく温度変化による変形の小さい金属製ベース5に固定されているので、耐久劣化の低減が図れる。すなわち、ハウジングと副空気通路を分割することによって、両者の初期成形時の寸法変化を、そして両者を金属ベース部材に固定して組立時と経時の寸法変化をそれぞれ小さく抑えられるので、寸法精度が確保されて、空気流量測定装置の測定精度への影

響が少なくなる。

【0027】更に、金属製ベース5はハウジング3と副通路部材4に固着され、ハウジング3は金属製ベース5と副通路部材4とカバー9に固着され、副通路部材4は金属製ベース5とハウジング3とカバー9に固着され、カバー9はハウジング3と副通路部材4に固着されている。従って、一つの部品は必ず2つ以上の部品と固着しているので、部品間の接着性を悪化させるような条件(例えば、接合面の洗浄不良、接着作業不良など)があつても、別部材間との接合が保たれているので、部品の脱落等の発生が生じ難い構造となっている。即ち、分割部材間を互いに異なる2部材に接合面を共有させて固定するので、脱落などが防止されて耐久信頼性の向上が図られる。

【0028】またさらに、ハウジング3と副空気通路4を金属製ベース5を介して一体化した計測部87は、金属製ベース5の上面に、ハウジング3、副通路部材4、回路基板6、カバー9の順に積み上げて組み立てられる構成であるので、生産性にも優れている。なお、更なる部品数削減を図るために、後述するように副通路部材4とカバー9を一体成形のプラスチック材とするも可である。

【0029】ところで、副通路部材4を上記のようなコの字形にしているのは、脈動流下における計測精度の悪化を防止するためと、発熱抵抗体1の汚損等による経時劣化の低減を目的としたものである。曲がり部を有する副空気通路の上記効果についてはいくつかの従来例があり、コの字形の副空気通路も公知であるので、ここでは、その作用効果についての説明は省略する。本発明の従来例との違いは、コの字形のような複雑な形状の副空気通路も片面を開放して通路部を溝状に掘り下げたシェル状のプラスチック製部品を、金属ベース部材で前記開放面を覆うように固定することで、容易に形成可能となる形成手段を明確にした点である。

【0030】即ち、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の別の特徴は、副空気通路は、ハウジングの枠体部等の発熱抵抗体等固定部を形成した面に沿った第1の流路と、該第1の流路と平行で、第1の流路及びハウジングと同一平面上にあって第1の流路よりハウジングから離れた位置に形成された第2の流路とからなり、第1の流路の端部は、片側がハウジングの発熱抵抗体等固定部を形成した面に対して垂直な面に開口して副空気通路の入口を形成し、反対側端部は垂直面方向は閉ざされ第2の流路との境界が開口しており第1の流路と第2の流路を連通し、第2の流路は、第1の流路の副空気通路入口を形成した方向と同じ方向の端部で副空気通路の入口開口面とは垂直な面に開口して副空気通路の出口を形成しており、従って入口から出口までコの字形の副空気通路を形成していることにある。

【0031】また、感温抵抗体部分の副空気通路の最狭

部とするなどの断面積変化も、前記シェル状部品の溝深さを変えることにより副空気通路の通路幅が変わるので自由に設定できる。また更に、このような形状設定の自由な副空気通路がひとつのプラスチック部品で形成されるので、他の部品をいっさい変えずに、副空気通路構成部材の変更のみで副空気通路を機種毎に最適な形状に設定することができる。即ち、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置のもう一つ別の特徴は、金属ベース部材の副空気通路の内壁を形成する部分はほぼ平坦であり、副空気通路を形成するシェル状部材は深さを変えて段差を有する底面を形成しており、金属ベース部材の形成する面と副空気通路を構成するシェル状部材の底面との間隔、即ち副空気通路の通路幅が変化する副空気通路を構成している点にある。

【0032】次に、他の実施例について説明する。図3は、本発明による第2の実施例の発熱抵抗体式空気流量測定装置を示す断面図である。図4は、図1のI-I断面を示す図である。図3と図4を同時に参照して説明する。図において、第2の実施例の空気流量測定装置は、電子回路としての回路基板6を内包し片側のみが開放している空洞を有し発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を支持する支持ターミナル35を固持するハウジング3と、L字形の副空気通路に発熱抵抗体1及び感温抵抗体2を内設する副通路部材4と、ハウジング3と副通路部材4とを固持する金属製ベース5と、回路基板6を収容したハウジング3の空洞の片側開放面を被覆するカバー9とを含み構成される。

【0033】そして、ハウジング3は、回路基板6を内装保護する箱状体部31aと、コネクタターミナル33を保有するコネクタ部32と、支持ターミナル35を固持する固定部34とを、一体に成形したプラスチック部品である。この箱状体部31aの空洞底面に回路基板6を接着固定し、導電性リード7にて、コネクタターミナル33と回路基板6の間、ならびに各抵抗体を溶接によって固定した支持ターミナル35と回路基板6の間を、電気的に接続する。

【0034】副通路部材4は、ひとつの直角曲がり部を有するL字形の副空気通路を形成したプラスチック部品である。このようなL字形の副空気通路は、ひとつのプラスチック成形品として製作可能である。そして、隣接して並設した副通路部材4とハウジング3とを金属製ベース5に接着固定し、カバー9をハウジング3に接着固定することで、計測部87としての空気流量測定装置が形成される。

【0035】本実施例では、第1の実施例の金属製ベース5ではなくハウジング3に回路基板6を固着し、金属製ベース5にてハウジング3と副通路部材4と並設固定し、ハウジング3にカバー9を取り付けることにより、ハウジングと副空気通路を一体化したモジュールとしての計測部87を完成する構成となっている。尚、ハウジ

ング3にカバー9を取り付ける方法は、カバー9の先端がパチンとハウジング3に嵌合するタイプの、所謂取り付け取り外しが自在のタイプとなっている。本構成であれば内蔵している回路基板6の調整作業が遣り易いという利点がある。

【0036】本実施例のように、金属製ベース5にハウジング3と副通路部材4を接着固定する構造とすることにより、ハウジング3に対する副通路部材4の位置精度を向上することが可能となり、また、温度変化等により生じる変形等が強度部材でもある金属製ベース5に抑えられ、耐久性が確保される。さらに、第2の実施例の場合も、分割部材間は互いに異なる2部材に接合面を共有して固定されるので、脱落などが防止されて耐久信頼性の向上が図られる。

【0037】なお、本実施例では、図4に示す副通路部材4の端部の薄肉接続部4aにて、副通路部材4とカバー9とを一体化してプラスチック成形している。この構成であれば、部品点数が減るという利点がある。また、詳細についての図示説明はないが、別の実施例として、金属製ベース5がカバー9と一体化して兼用している構成、即ち、一個の金属製ベース5がハウジング3と副通路部材4とを固持し、かつ、ハウジング3または/および副通路部材4の開放面を被覆する構成も、当業者であれば容易に考えられる。

【0038】以上のように、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の特徴は、下記のように構成した点にある。

(1)ハウジング部材として、電子回路を内装保護するための両側に解放面を有する枠体部あるいは箱状体部(以下、枠体部等という)と、コネクタ部と、感温抵抗体あるいは感温抵抗体を支持する部材の固定部とをプラスチック部品として一体に形成して、枠体部等に対してコネクタ部と固定部とを相対する面に設けて、コネクタ部の反対側に副空気通路を構成する部材(以下、副空気通路構成部材という)を固定する、(2)少なくとも枠体部等と副空気通路構成部材とを、ひとつの金属ベース部材の同一平面上に並設固定する、(3)副空気通路構成部材をシェル状のプラスチック部品として一体に形成して、シェル状の解放面を金属ベース部材で覆って副空気通路を完成する、(4)枠体部等有する一方の解放面を副空気通路構成部材の解放面とともに金属ベース部材で覆う、(5)カバー部材で枠体部等有する他方の解放面を覆う、(6)ハウジング部材、副空気通路構成部材、金属ベース部材及びカバー部材は、各々の部材が異なる他の2つ以上の部材と互いに結合するところにある。

【0039】次に、実装例について説明する。図5は、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置を内燃機関に実装した一実施例を示す断面図である。エンジンルーム内に配置されているエアクリーナの一部を流量計ボディとして流用し、図1の実施例に示した空気流量測定装

置を該エアクリーナに装着した状態の内燃機関の吸気系システムを示している。

【0040】図において、内燃機関の吸気系システムは、エアクリーナと空気流量測定装置と吸気ダクト30とを含み構成される。そして、エアクリーナは、新規空気を取込むための導入ダクト25を有する上流側ケース部材26と、エアクリーナを吸気ダクト30に接続するためのダクト28(即ち、エアクリーナの流量計ボディ部、第1の実施例における流量計ボディ86に相当するもの)を有する下流側ケース部材27とからなり、上流側ケース部材26と下流側ケース部材27とで、空気中のダストを除去するためのフィルタ29を挟み固定する構造である。

【0041】当然ではあるが、順方向の空気の流れ17は図示矢印の様に流れ、ダクト28にはフィルタ29によりダストが除去されたクリーンな空気が流れる。そして、ダクト28の挿入穴83にモジュールとしての計測部87が挿入されて、該モジュールがネジ等を使ってダクト28に機械的に固定する。上記のように、流量計ボディの代りにエアクリーナの一部分のダクト28が主空気通路81を形成することが可能となり、専用の流量計ボディを必要としないモジュール単体での安価な空気流量測定装置を提供することが可能となる。即ち、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置の別の特徴は、専用の流量計ボディ86の替わりに、エアクリーナ、ダクト、スロットルボディ、インテークマニホールド等の吸気系部品の一部に、ハウジング取付固定面82及び挿入穴83を形成し、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置を取り付けて吸気系部品と一体化している点にある。また、本発明による吸気系部品の特徴は、専用の流量計ボディ86の替わりに、エアクリーナ、ダクト、スロットルボディ、インテークマニホールド等の吸気系部品の一部に、ハウジング取付固定面82及び挿入穴83を形成し、本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置が取り付けられる構造としているところにある。

【0042】次に、電子燃料噴射方式の内燃機関に本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置を適用した実施例について説明する。図6は、本発明による一実施例の内燃機関の制御システムを示す図である。図において、エアクリーナ100から吸入された吸入空気101は、ボディ102、吸気ダクト103、スロットルボディ104及び燃料が供給されるインジェクタ105を備えたマニホールド106を経て、エンジンシリンダ107に吸入される。一方エンジンシリンダで発生した排気ガス108は排気マニホールド109を経て排出される。

【0043】空気流量測定装置としてのモジュール110から出力される空気流量信号や、スロットル角度センサ111から出力されるスロットルバルブ開度信号、排気マニホールド109に設けられた酸素濃度計112か

ら出力される酸素濃度信号及びエンジン回転速度計113から出力される回転速度信号などを入力するコントロールユニット114は、これらの信号を演算して最適な燃料噴射量とアイドルエアコントロールバルブ開度を求め、その値を基に前記インジェクタ105及びアイドルエアコントロールバルブ115を制御する。このような構成によって、空気流量測定装置を用いた内燃機関の電子燃料噴射方式の制御が為される。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、図1及び図2に示したようなコの字型などの複雑な副空気通路を有する空気流量測定装置であっても、位置精度に優れ、耐久劣化が少なく、さらに、コンパクトな構造を容易に生産可能となる。従って、高精度で信頼性が高く、装着性に優れた空気流量測定装置が低価格で提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の発熱抵抗体式空気流量測定装置を示す断面図である。

【図2】図1のI-I断面を示す図である。

【図3】本発明による第2の実施例の発熱抵抗体式空気流量測定装置を示す断面図である。

【図4】図1のII-II断面を示す図である。

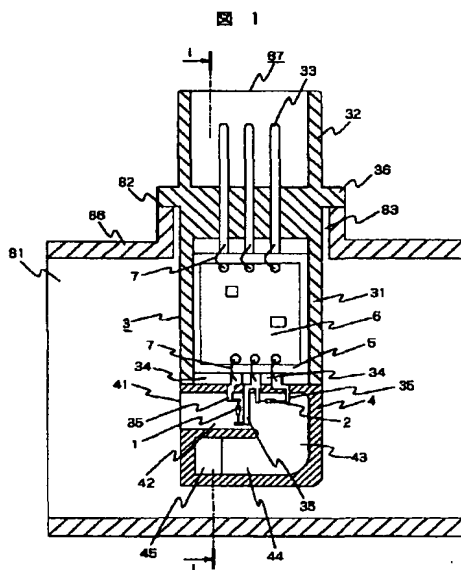
【図5】本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置を内燃機関に実装した一実施例を示す断面図である。

【図6】本発明による一実施例の内燃機関の制御システムを示す図である。

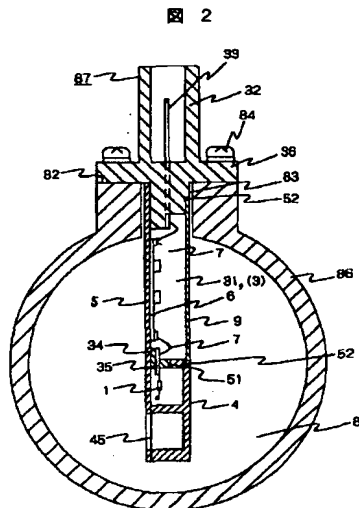
【符号の説明】

1…発熱抵抗体、2…感温抵抗体、3…ハウジング、4…副通路部材、4a…薄肉接続部、5…金属製ベース、6…回路基板、7…導電性リード、9…カバー、17…空気の流れ、25…導入ダクト、26…上流側ケース部材、27…下流側ケース部材、28…ダクト、29…フィルタ、30…吸気ダクト、31…枠体部、31a…箱状体部、32…コネクタ部、33…コネクタターミナル、34…固定部、35…支持ターミナル、36…固定フランジ、41…入口開口面、42…第1の流路、43…曲がり部、44…第2の流路、45…出口開口面、51、52…接続部、81…主空気通路、82…ハウジング取付固定面、83…挿入穴、84…ネジ、86…流量計ボディ、87…計測部、100…エアクリーナ、101…吸入空気、102…ボディ、103…吸気ダクト、104…スロットルボディ、105…インジェクタ、106…マニホールド、107…エンジンシリンダ、108…排気ガス、109…排気マニホールド、110…モジュール、111…スロットル角度センサ、112…酸素濃度計、113…エンジン回転速度計、114…コントロールユニット、115…アイドルエアコントロールバルブ。

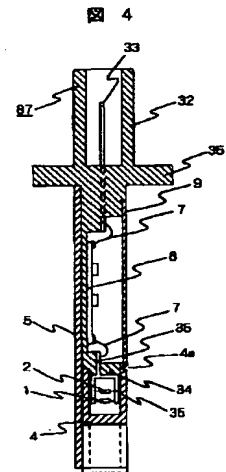
【図1】



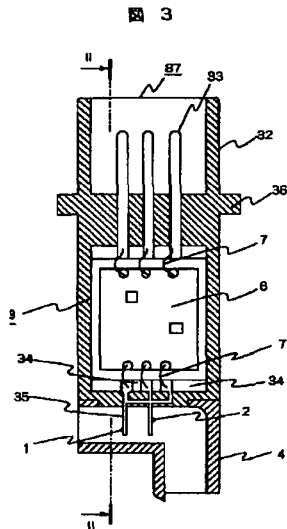
【図2】



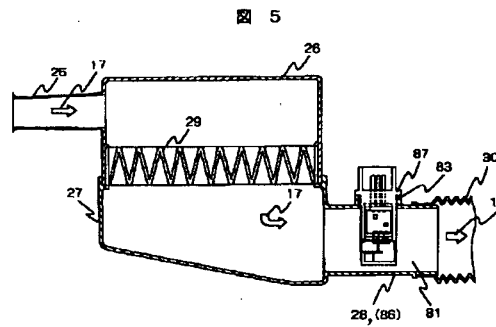
【図4】



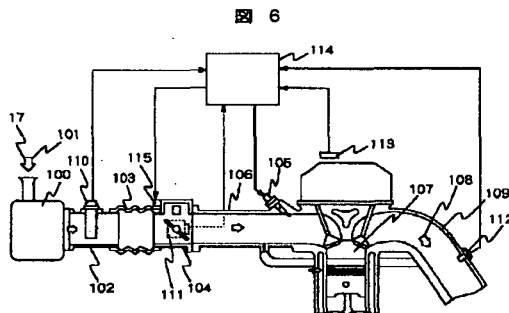
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小澤 正之
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株
式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 内山 薫
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株
式会社日立製作所自動車機器事業部内

(72)発明者 筒井 光圀
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株
式会社日立製作所自動車機器事業部内